

**DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS  
EN MODE COMMUN / DIFFÉRENTIEL DE DIMENSION REDUITE**

**DOMAINE TECHNIQUE**

La présente invention se rapporte au domaine technique général des dispositifs de protection d'installations électriques contre les surtensions, notamment les surtensions transitoires dues à la foudre.

L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de protection contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, et comprenant au moins un boîtier électriquement isolant, spécifiquement adapté pour recevoir au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre, avec une borne de phase et une borne de terre, disposée entre une première phase à protéger et la terre, et une varistance dite phase-neutre, avec une borne de phase et une borne de neutre, disposée entre ladite première phase à protéger et le neutre, lesdites varistances phase-terre et phase-neutre étant montées l'une à côté de l'autre au sein dudit boîtier de manière à former un binôme de montage.

**TECHNIQUE ANTERIEURE**

Les dispositifs de protection d'installations électriques contre les surtensions sont largement utilisés, et peuvent être communément désignés sous l'appellation « *parafoudres* ». Ils ont en effet pour but essentiel d'écouler à la terre des courants de foudre, et éventuellement d'écrêter des tensions additionnelles induites par ces courants à des niveaux compatibles avec la tenue des équipements et appareils auxquels ils sont raccordés.

Il existe, de façon classique, deux modes de protection contre les surtensions, à savoir le mode commun MC, dans lequel les composants de protection sont raccordés entre les conducteurs actifs (phases ou neutre) et la terre, et le mode différentiel MD, dans lequel les composants de protection 5 sont raccordés entre les conducteurs actifs (i.e. entre les phases et le neutre).

Pour assurer la protection de l'installation suivant ces deux modes commun et différentiel, on a généralement recours à des dispositifs de protection comportant des varistances.

10 Dans les dispositifs connus, on monte généralement une varistance par branche, c'est-à-dire que pour protéger un réseau monophasé, le dispositif de protection devra comporter un binôme électrique formé par au moins deux varistances afin d'assurer la protection suivant les deux modes susmentionnés. Ainsi, en monophasé, le binôme électrique comportera 15 généralement une varistance dite phase-terre raccordée entre la phase à protéger et la terre, et une varistance dite phase-neutre, raccordée entre ladite phase à protéger et le neutre. Dans le cas d'un réseau triphasé, il faudra au minimum trois binômes électriques pour assurer la même fonction.

Conformément aux exigences de la normalisation (NF-EN61643-11 et 20 NFC 61740/95), la fin de vie des varistances doit être impérativement contrôlée, ce qui nécessite l'utilisation de déconnecteurs intégrés, par exemple de type thermique, chaque varistance étant alors munie de son propre système de déconnexion. La varistance et son système de déconnexion sont alors montés dans un boîtier-support, l'ensemble 25 constituant ce qui sera dénommé dans la suite un « moteur ».

Les dispositifs de protection mode commun / mode différentiel connus comportent ainsi généralement au minimum deux boîtiers (ou moteurs) pour

assurer la protection suivant les deux modes sus-mentionnés dans le cas d'un réseau monophasé, et au minimum six boîtiers (ou moteurs) pour assurer la même fonction dans le cas d'un réseau triphasé, chaque boîtier (ou moteur) comportant une seule varistance.

5 Les dispositifs connus, s'ils assurent convenablement la protection du réseau ou de l'installation électrique, souffrent néanmoins de plusieurs inconvénients.

Tout d'abord, de tels dispositifs sont particulièrement encombrants, chaque boîtier (ou moteur) générant un encombrement individuel multiplié par le 10 nombre de boîtiers utilisés. Dès lors, on comprend que dans le cas d'un réseau polyphasé, ces dispositifs peuvent occuper un volume non négligeable, alors que pour un nombre croissant d'applications, on cherche justement à réduire les dimensions des dispositifs de protection et à les rendre les plus discrets possibles.

15 En outre, les versions débrochables des dispositifs connus sont généralement réalisées avec deux cartouches par phase, c'est-à-dire avec au moins deux cartouches interchangeables dans le cas d'un réseau monophasé et avec au moins six cartouches interchangeables dans le cas d'un réseau triphasé.

20 Or, une telle configuration revêt un caractère particulièrement complexe pour l'utilisateur qui s'attend logiquement à trouver une seule cartouche par phase et non deux cartouches par phase comme dans les dispositifs connus.

Pour palier ces inconvénients, il est connu de combiner les varistances avec un éclateur.

Dans le cas d'un réseau monophasé, le parafoudre est alors composé d'une varistance dite phase-neutre raccordée entre la phase à protéger et le point neutre, et d'un éclateur, raccordé entre le point neutre et la terre. Dans les versions débrochables du dispositif, chaque composant de protection est 5 intégré dans une cartouche individuelle de telle sorte le parafoudre comporte deux cartouches interchangeables, dont une seule est raccordée à la phase à protéger, ce qui correspond bien à la configuration logique attendue par l'utilisateur. De façon équivalente, dans le cas d'un réseau triphasé, le parafoudre comportera trois varistances reliées chacune entre une phase à 10 protéger et le neutre, et un éclateur, raccordé entre le neutre et la terre, chaque composant de protection étant intégré dans une cartouche individuelle. Le parafoudre comporte ainsi, en triphasé, quatre cartouches débrochables, parmi lesquelles trois cartouches sont raccordées aux trois phases à protéger, soit une cartouche par phase, ce qui correspond à ce 15 que l'utilisateur s'attend intuitivement à trouver.

De tels dispositifs permettent ainsi d'assurer la protection du réseau d'une part en mode commun, par la mise en série des deux branches phase-neutre et neutre-terre, et d'autre part en mode différentiel, grâce à la branche phase-neutre.

20 Toutefois, ce montage n'est pas utilisable pour tous les types de réseau, et notamment ceux pour lesquels le schéma de raccordement du neutre à la terre est du type IT (neutre isolé de la terre ou impédant).

En outre, ce montage n'est pas adapté à la mise en cascade des parafoudres. En particulier, lorsqu'un premier parafoudre, situé en amont, 25 comprend une varistance dans sa branche neutre-terre, et qu'un deuxième parafoudre, placé en aval comprend un éclateur dans sa branche neutre-terre, l'éclateur placé en aval écoulera, en cas de surtension, la plus grande partie du courant de foudre, et la varistance placée en amont sera peu

sollicitée, ce qui va à l'encontre des objectifs recherchés lorsque l'on coordonne deux parafoudres.

On voit donc tout l'intérêt d'essayer de réaliser un dispositif de protection contre les surtensions susceptible de fonctionner dans les deux modes 5 commun et différentiel qui, tout en étant peu encombrant, soit compatible avec tous les types de schémas de raccordement du neutre à la terre, notamment les régimes TT, TN-S, TN-C ou IT, facilitant ainsi le choix de l'utilisateur final, d'autant plus que l'information relative au régime de neutre du réseau n'est pas nécessairement connue de l'utilisateur.

## 10 EXPOSE DE L'INVENTION

Les objets assignés à l'invention visent en conséquence à porter remède aux divers inconvénients énumérés précédemment et à proposer un nouveau dispositif de protection contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel qui ne présente pas les 15 inconvénients énumérés précédemment, et qui, tout en étant compatible avec tous les schémas de raccordement du neutre à la terre, présente un encombrement limité.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection dont la maintenance est particulièrement facile.

20 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection qui, dans sa version débrochable, soit particulièrement facile à utiliser, et ce de manière logique et intuitive.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif de protection dont l'adaptation à chaque type de réseau est particulièrement 25 facile.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un dispositif de protection contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, et comprenant au moins un boîtier électriquement isolant, spécifiquement adapté pour recevoir au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre, avec une borne de phase et une borne de terre, disposée entre une première phase à protéger et la terre, et une varistance dite phase-neutre, avec une borne de phase et une borne de neutre, disposée entre ladite première phase à protéger et le neutre, lesdites varistances phase-terre et phase-neutre étant montées l'une à côté de l'autre au sein dudit boîtier de manière à former un binôme de montage, caractérisé en ce que le dispositif de protection comporte des moyens d'isolation électrique, adaptés pour isoler électriquement la borne de terre de la varistance phase-terre de la borne de neutre de la varistance phase-neutre.

## 15 DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détails à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés à titre purement illustratif et non limitatif, dans lesquels :

20 - La figure 1 illustre, selon une vue en coupe partielle, un boîtier au sein duquel est monté le binôme de montage.

- La figure 2 illustre, selon une vue générale en perspective, le boîtier conforme à l'invention dans une version débrochable.

- La figure 3 illustre, selon une vue en perspective, une embase sur laquelle 25 le boîtier illustré à la figure 2 est destiné à être monté.

- La figure 4 illustre un schéma électrique de principe du dispositif de protection contre les surtensions conforme à l'invention dans le cas d'un réseau monophasé.
- 5 - La figure 5 illustre un schéma électrique de principe du dispositif de protection contre les surtensions conforme à l'invention dans le cas d'un réseau triphasé.

#### MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

Le dispositif de protection contre les surtensions conforme à l'invention est destiné à être branché en dérivation sur l'équipement ou l'installation 10 électrique à protéger.

L'expression « *installation électrique* » fait référence à tous types d'appareils ou réseaux susceptibles de subir des perturbations de tension d'origines diverses, et notamment des surtensions transitaires dues à la foudre.

Le dispositif de protection conforme à l'invention est de préférence un 15 parafoudre basse tension, c'est-à-dire qu'il est préférentiellement destiné à protéger des installations basses tensions (par exemple de 50 volts à 750 volts).

Le dispositif de protection 1 contre les surtensions va maintenant être décrit en se référant aux figures 1 à 5.

20 Le dispositif de protection 1 contre les surtensions est adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, c'est-à-dire qu'il doit pouvoir être utilisé soit en mode commun, soit en mode différentiel, et ce sans qu'il soit nécessaire de modifier en aucune façon le dispositif, et

notamment la nature et le montage des composants de protection le constituant.

5 Selon l'invention, et tel que cela est représenté sur les figures 1 et 2, le dispositif de protection 1 comporte au moins un boîtier 2 électriquement isolant, c'est-à-dire avantageusement fabriqué à partir d'un matériau non conducteur de l'électricité.

10 Selon l'invention, le dispositif de protection 1 comporte également au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre PT, disposée entre une première phase L1 à protéger et la terre T et une varistance dite phase-neutre PN, disposée entre ladite première phase L1 à protéger et le neutre N.

15 Ainsi, la varistance phase-terre PT est agencée pour assurer la protection de l'installation électrique en mode commun (i.e. entre un conducteur actif et la terre), alors que la varistance phase-neutre PN est agencée pour assurer la protection en mode différentiel (i.e. entre deux conducteurs actifs).

Selon l'invention, et tel que cela est représenté sur la figure 1, le boîtier 2 est spécifiquement adapté pour recevoir le binôme électrique formé par les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN, c'est-à-dire qu'il est dimensionné pour recevoir, au maximum, deux varistances.

20 Selon l'invention, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN formant le binôme électrique sont montées l'une à côté de l'autre au sein du boîtier 2 de manière à former un binôme de montage 3. Le dispositif de protection 1 ainsi conçu présente avantageusement un encombrement réduit, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN n'étant plus, comme dans les dispositifs de l'art antérieur, montées dans des boîtiers individuels mais regroupées au sein d'un même boîtier 2.

Conformément aux exigences de la normalisation, chaque varistance phase-terre PT ou phase-neutre PN est avantageusement pourvue de son propre moyen de déconnexion, de préférence de type thermique de telle sorte que l'emballage thermique soit stoppé suffisamment tôt en cas de 5 vieillissement des varistances.

De façon particulièrement avantageuse, et tel que cela est représenté sur la figure 1, le moyen de déconnexion peut être formé par une lame de déconnexion 4 qui s'étend entre deux extrémités 4A, 4B, l'une desdites extrémités 4A étant de préférence fixée à l'aide d'une soudure thermofusible sur l'un des pôles de la varistance associée. L'extrémité 4A de la lame de déconnexion 4 est ainsi de préférence soudée en contrainte, de telle sorte que l'échauffement de la varistance en fin de vie entraîne la fusion de la soudure qui, une fois rompue, permet la libération de la lame de déconnexion 4 et donc la déconnexion de la varistance associée de l'installation électrique. Le boîtier 2, pourvu des varistances phase-terre PT et phase-neutre PN munies de leur moyen de déconnexion 4, forme alors 10 avantageusement un moteur « *double* », c'est-à-dire un moteur pourvu de deux varistances.

15

Bien évidemment, le boîtier 2 pourra être formé par un simple support, non 20 nécessairement fermé, mais spécifiquement adapté pour recevoir le binôme électrique formé par la paire de varistances phase-terre PT et phase-neutre PN.

25 Selon une caractéristique particulièrement intéressante de l'invention, le dispositif de protection 1 ainsi conçu peut être aisément adapté pour se présenter sous une version débrochable.

A cet effet, le dispositif de protection 1 comporte avantageusement une embase 6 de préférence fixe, c'est-à-dire raccordée en permanence à l'installation électrique à protéger (figure 6).

De façon particulièrement avantageuse, chaque boîtier 2 est alors pourvu de 5 moyens d'embrochage / débrochage 7 (figure 2) adaptés pour permettre le raccordement électrique amovible du boîtier 2 relativement à l'embase 6. Tel que cela est représenté sur la figure 2, les moyens d'embrochage / débrochage 7 sont avantageusement formés par quatre plots 8A, 8B, 9A, 9B permettant l'enfichage du boîtier 2 sur l'embase 6. Les 10 pôles des varistances phase-terre PT et phase-neutre PN sont ainsi avantageusement reliés respectivement aux plots 8A, 8B d'une part et 9A, 9B d'autre part.

En outre, l'embase 6 est préférentiellement pourvue d'un logement 10 agencé pour recevoir le boîtier 2, et sur le fond 10A duquel sont ménagées 15 quatre ouvertures 8'A, 8'B, 9'A, 9'B spécifiquement adaptées pour recevoir respectivement les plots 8A, 8B, 9A, 9B.

De façon particulièrement avantageuse, le boîtier 2 pourvu de ses moyens d'embrochage / débrochage 7 constitue une cartouche 11 interchangeable. Ainsi, lorsque l'une des varistances phase-terre PT ou phase-neutre PN est 20 dégradée et déconnectée, l'utilisateur peut débrocher la cartouche 11 relativement à l'embase 6, en vue de la remplacer. Cette opération est rendue particulièrement facile et logique en raison de la liaison univoque existant entre la cartouche 11 et la phase à protéger.

Plusieurs modes de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en 25 se référant aux figures 4 et 5.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 4, le dispositif de protection 1 est conçu pour assurer la protection d'un réseau monophasé. A cet effet, le dispositif de protection 1 comporte au moins un boîtier 2 (en pointillés sur la figure 4) pourvu d'un binôme de montage formé par une varistance phase-terre PT et une varistance phase-neutre PN, ledit binôme de montage étant raccordé électriquement à la phase L1 à protéger. Tel que cela est représenté sur la figure 4, la varistance phase-terre PT est raccordée électriquement entre la phase L1 à protéger et la terre T, assurant ainsi une protection en mode commun, et la varistance phase-neutre PN est raccordée entre la phase L1 et le point neutre N de manière à assurer une protection en mode différentiel.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 5, le dispositif de protection 1 est conçu pour assurer la protection d'un réseau triphasé et comporte à cet effet au moins trois boîtiers 2A, 2B, 2C (en pointillés sur la figure 5) chacun pourvu d'un binôme de montage raccordé électriquement à l'une des phases L1, L2, L3 à protéger. Ainsi, le boîtier 2A renferme une varistance phase-terre PT raccordée entre la première phase L1 à protéger et la terre, et une varistance phase-neutre PN raccordée entre ladite phase L1 et le point neutre N.

De même, le boîtier 2B comporte une varistance phase-terre PT raccordée entre la deuxième phase L2 à protéger et la terre, et une varistance phase-neutre PN raccordée entre la deuxième phase L2 et le point neutre N.

Enfin, le troisième boîtier 2C comporte une varistance phase-terre PT, raccordée entre la troisième phase L3 à protéger et la terre, et une varistance phase-neutre PN raccordée entre ladite troisième phase L3 et le point neutre N.

D'une façon générale, le dispositif de protection 1 conforme à l'invention pourra être adapté pour assurer la protection d'un réseau polyphasé comprenant un nombre N de phases. Dans ce cas, le dispositif de protection 1 comportera avantageusement un nombre de boîtiers 2 au moins égal au nombre N de phases, chaque boîtier 2 étant pourvu d'un binôme de montage 3. Dans ce cas, le dispositif de protection 1 est dit « *multipolaire* ».

De façon préférentielle, le dispositif de protection 1 comporte, lorsqu'il est multipolaire, des moyens isolants 30, disposés entre deux binômes de montage 3 consécutifs, c'est-à-dire juxtaposés, de manière à les isoler électriquement l'un de l'autre. Les moyens isolants 30 permettent ainsi d'éviter la formation de courts-circuits susceptibles de se produire entre deux binômes de montage 3 consécutifs et rapprochés, en raison de leur raccordement à des conducteurs actifs et notamment à des phases L1, L2, L3 de potentiels différents. Grâce aux moyens isolants 30, il est possible de rapprocher les binômes de montage 3 les uns des autres, et donc de diminuer l'encombrement global du dispositif, tout en évitant la formation de courts-circuits entre deux binômes de montage 3 consécutifs.

De façon préférentielle, les moyens isolants 30 sont formés par un écran en matériau électriquement isolant, interposé entre deux binômes de montage 3 consécutifs. Les moyens isolants 30, et notamment l'écran isolant, sont avantageusement conçus et dimensionnés de manière à augmenter la distance d'isolement entre deux binômes de montage 3 consécutifs, afin d'empêcher la formation d'arcs électriques entre ces derniers tout en conservant une distance d'écartement faible, inférieure à la distance d'isolement, entre les binômes de montage 3, de manière à limiter l'encombrement du dispositif.

L'expression « *distance d'isolement* » fait référence ici à la distance minimale que doit parcourir l'arc électrique dans le milieu diélectrique gazeux, par

exemple l'air, séparant les binômes de montage 3. La présence des moyens isolants 30, notamment de l'écran isolant, permet d'augmenter la distance d'isolement en obligeant l'arc électrique à les contourner.

Pour les réseaux dont le schéma de raccordement du neutre à la terre n'est 5 pas du type IT (neutre isolé de la terre ou impédant), le dispositif de protection 1 pourra comporter une varistance dite neutre-terre NT, disposée entre le neutre et la terre, ladite varistance étant montée au sein d'un boîtier supplémentaire 2S, tel que cela est représenté sur les figures 4 et 5. Le boîtier supplémentaire 2S pourra soit être agencé spécifiquement pour 10 contenir une seule varistance, soit être en tout point similaire au boîtier 2, à la différence près qu'il ne recevra qu'une seule varistance neutre-terre NT tel que cela est illustré sur les figures 4 et 5. Dans ce dernier cas, une partie 2V du boîtier supplémentaire 2S sera alors inutilisée.

Bien évidemment, pour les réseaux dont le schéma de raccordement du 15 neutre à la terre est du type IT (neutre impédant ou isolé de la terre), il suffit de supprimer ou de retirer (dans le cas d'une version débrochable) le boîtier supplémentaire 2S, le dispositif de protection 1 ne comportant alors plus qu'un seul boîtier 2 dans le cas d'un réseau monophasé et trois boîtiers 2A, 2B, 2C dans le cas d'un réseau triphasé.

20 Le dispositif de protection 1 conforme à l'invention présente ainsi avantageusement un encombrement réduit, avec au maximum deux boîtiers 2, 2S en monophasé et au maximum quatre boîtiers 2A, 2B, 2C, 2S en triphasé. En outre, le dispositif de protection 1 ne comportant qu'un seul boîtier 2, 2A, 2B, 2C (ou moteur) par conducteur actif, la manipulation des 25 versions débrochables de ce dispositif est particulièrement aisée, l'utilisateur associant intuitivement une phase L1, L2 ou L3 à protéger à une unique cartouche 11 correspondante.

Cet aspect de l'invention s'avère particulièrement intéressant dans le cas de réseaux polyphasés comprenant un nombre important de conducteurs actifs. Ainsi, plus le nombre de conducteurs actifs est élevé, et plus le dispositif de protection 1 conforme à l'invention est avantageux en regard des dispositifs 5 de l'art antérieur en matière d'encombrement et de facilité d'utilisation.

Dans les cas où le dispositif de protection 1 comporte plusieurs cartouches 11 interchangeables, chaque cartouche 11 étant associée soit à une phase L1, L2 ou L3 à protéger soit au point neutre N, l'embase 6 (représentée en pointillés sur les figures 4 et 5) peut comporter plusieurs 10 logements, chaque logement étant susceptible de recevoir une cartouche 11, ou encore un unique logement aménagé pour recevoir toutes les cartouches 11 sus-mentionnées.

Tel que cela est représenté sur les figures 4 et 5, chaque varistance phase-terre PT, phase-neutre PN ou encore neutre-terre NT est raccordée au 15 réseau à l'aide de moyens de connexion électrique 15, la liaison électrique à la terre étant effectuée à l'aide d'autres moyens de connexion électrique 16. Les moyens de connexion électrique 15, 16 sont, de façon préférentielle et classique, de nature filaire.

Avantageusement, chaque varistance phase-terre PT comprend une borne 20 dite de phase p reliée électriquement à la phase L1, L2 ou L3 à protéger, et une borne dite de terre t, reliée électriquement à la terre T.

De même, chaque varistance phase-neutre PN comprend une borne dite de phase p reliée électriquement à la phase L1, L2 ou L3 à protéger et une borne dite de neutre n reliée électriquement au neutre N. Tel que cela est 25 représenté sur les figures 4 et 5, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN sont disposées l'une à côté de l'autre au sein du boîtier 2, 2A, 2B, 2C. Or, les bornes de neutre n et de terre t ne sont pas au même potentiel

de telle sorte que si ces dernières sont trop proches l'une de l'autre, un arc électrique est susceptible de se former entre lesdites bornes n, t, court-circuitant ainsi le dispositif de protection 1.

Afin d'éviter ce phénomène, le dispositif de protection 1 comporte 5 avantageusement des moyens d'isolation électrique 20, adaptés pour isoler électriquement la borne de terre t de la borne de neutre n et de préférence aménagés au sein du boîtier 2, 2A, 2B, 2C. Les moyens d'isolation électrique 20 sont avantageusement disposés et agencés pour former un écran isolant entre ladite borne de terre t et ladite borne de neutre n.

10 A titre d'exemple illustratif et non limitatif, les moyens d'isolation électrique 20 pourront être formés par une cloison de séparation 21 électriquement isolante, interposée entre la borne de terre t et la borne de neutre n de manière à garantir l'isolation électrique desdites bornes de terre t et de neutre n l'une par rapport à l'autre.

15 Avantageusement, les moyens d'isolation électrique 20 sont conçus et dimensionnés pour augmenter la distance d'isolement entre la borne de terre t et la borne de neutre n, de telle sorte que la distance d'isolement soit supérieure à la distance d'écartement réelle séparant lesdites bornes de terre t et de neutre n.

20 Les moyens d'isolation électrique 20 permettent ainsi de raccourcir la distance d'écartement entre les bornes de neutre n et de terre t, diminuant ainsi l'encombrement du dispositif, tout en garantissant leur isolation électrique, et ce en augmentant la distance d'isolement entre les bornes de neutre n et de terre t, c'est-à-dire la longueur du chemin à parcourir par l'arc électrique entre lesdites bornes neutre n et de terre t pour contourner les 25 moyens d'isolation électrique 20.

La cloison de séparation 21 pourra par exemple s'étendre sur une surface juste suffisante pour assurer l'isolation entre les bornes de terre t et de neutre n.

De façon préférentielle, et tel que cela est représenté sur la figure 1, la 5 cloison de séparation 21 sera préférentiellement disposée à l'intérieur du boîtier 2 de manière à séparer ce dernier en deux logements 22, 23 sensiblement symétriques par rapport à la cloison de séparation 21, chaque logement 22, 23 étant susceptible de recevoir une varistance munie de son moyen de déconnexion. De façon encore plus préférentielle, et tel que cela 10 est représenté sur les figures 1 et 2, la cloison de séparation 21 pourra s'étendre à l'extérieur du boîtier 2, de manière à séparer la paire de plots 8A, 8B associée à la varistance phase-terre PT, de la paire de plots 9A, 9B associée à la varistance phase-neutre PN.

Dans ce cas, l'embase 6 comportera avantageusement un logement 15 central 60, spécifiquement adapté pour recevoir l'extrémité sortante de la cloison de séparation 21 lors de l'embrochage du boîtier 2 sur l'embase 6.

Une telle configuration permet notamment d'éviter la formation d'arcs électriques entre les plots 8A, 9A de potentiels différents, raccordés respectivement à la borne de terre t et à la borne de neutre n lors 20 de l'enfichage.

Selon une variante préférentielle de l'invention, les varistances phase-terre PT et phase-neutre PN d'un même binôme de montage 3 ont des tensions de service différentes l'une de l'autre. Avantageusement, la varistance phase-neutre PN possède une tension de service inférieure à 25 celle de la varistance phase-terre PT, ce qui permet d'une part d'abaisser le niveau de protection du parafoudre, et d'autre part de réduire l'encombrement du binôme électrique. Ainsi, à titre d'exemple illustratif et

non limitatif, la varistance phase-terre PT pourra avoir une tension de service de l'ordre de 440 volts de manière à supporter la tension entre phases (de l'ordre de 400 volts) comme l'exigent les normes françaises, la varistance phase-neutre PN présentant une tension de service plus faible, de l'ordre de 5 275 volts. Dans le cas des versions débrochables du dispositif de protection 1, chaque cartouche 11 comportera ainsi avantageusement un couple de varistances de valeurs différentes, et ce sans créer aucune confusion dans l'esprit de l'utilisateur, puisque chaque conducteur actif reste associé à une unique cartouche 11.

10 L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un dispositif de protection 1 contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, ledit procédé comportant les étapes consistant à :

15 - a) fabriquer au moins un boîtier 2 électriquement isolant,

- b) fabriquer au moins un binôme électrique, formé par une varistance dite phase-terre PT destinée à être disposée entre une première phase L1 à protéger et la terre T et une varistance dite phase-neutre PN destinée à être disposée entre ladite première phase L1 à protéger et le neutre N.

20 Selon l'invention, le procédé comporte également les étapes suivantes :

- c) aménager spécifiquement le boîtier 2 pour qu'il puisse recevoir le binôme électrique,

- d) associer les deux varistances PT, PN en un binôme de montage 3 et les monter l'une à côté de l'autre au sein du boîtier 2.

Avantageusement, le procédé comporte également une étape dans laquelle on pourvoit le boîtier 2 de moyens d'embrochage / débrochage 7 permettant de raccorder ledit boîtier 2 de manière amovible sur une embase 6 fixe.

De façon particulièrement avantageuse, la varistance phase-terre PT 5 comprenant une borne de phase p reliée électriquement à la phase L1, L2 ou L3 à protéger et une borne dite de terre t, reliée électriquement à la terre T, et la varistance phase-neutre PN comprenant une borne dite de phase p, reliée électriquement à ladite phase L1, L2 ou L3 à protéger et une borne dite de neutre n, reliée électriquement au neutre, le procédé comporte 10 également une étape dans laquelle on dispose des moyens d'isolation électrique 20 entre la borne de terre t et la borne de neutre n.

Le procédé comporte également avantageusement les étapes suivantes :

- e) fabriquer une varistance dite neutre-terre NT destinée à être disposée entre le neutre N et la terre T,
- 15 - f) monter ladite varistance neutre-terre NT au sein d'un boîtier supplémentaire 2S, de préférence débrochable.

L'invention permet ainsi de réduire de façon significative les dimensions et donc l'encombrement d'un dispositif de protection 1 de type mode commun / mode différentiel, tout en garantissant l'isolation électrique entre 20 les composants du dispositif présentant des potentiels différents.

Un autre avantage de l'invention est de permettre un débrochage facile et intuitif des composants de protection hors d'usage, en vue de leur remplacement.

Un autre avantage du dispositif de protection 1 conforme à l'invention est qu'il est utilisable quel que soit le schéma de raccordement du neutre à la terre.

5 Un autre avantage de l'invention provient du fait que le dispositif de protection 1 conforme à l'invention nécessite un nombre de pièces, et notamment de moteurs, réduit par rapport aux dispositifs de l'art antérieur, tout en assurant les mêmes fonctions. La solution offerte par l'invention est donc plus économique que les solutions existantes.

10 Un autre avantage de l'invention est qu'elle permet de rationaliser le procédé de fabrication du dispositif de protection 1 conforme à l'invention, notamment en ayant systématiquement recours à des moteurs doubles.

#### POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

L'invention trouve son application Industrielle dans la conception et la fabrication de dispositifs de protection contre les surtensions transitoires.

**REVENDICATIONS**

1 - Dispositif de protection (1) contre les surtensions adapté pour assurer une protection suivant les modes commun et différentiel, et comprenant au moins un boîtier (2) électriquement isolant, spécifiquement adapté pour recevoir au moins un blindage électrique, formé par une varistance dite phase-terre (PT), avec une borne de phase (p) et une borne de terre (t), disposée entre une première phase (L1) à protéger et la terre (T), et une varistance dite phase-neutre (PN), avec une borne de phase (p) et une borne de neutre (n), disposée entre ladite première phase (L1) à protéger et le neutre (N), lesdites varistances phase-terre (PT) et phase-neutre (PN) étant montées l'une à côté de l'autre au sein dudit boîtier (2) de manière à former un blindage de montage (3), caractérisé en ce que le dispositif de protection (1) comporte des moyens d'isolation électrique (20), adaptés pour isoler électriquement la borne de terre (t) de la varistance phase-terre (PT) de la borne de neutre (n) de la varistance phase-neutre (PN).

2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens d'isolation électrique (20) sont conçus et dimensionnés pour augmenter la distance d'isolement entre ladite borne de terre t et ladite borne de neutre n, de telle sorte que la distance d'isolement soit supérieure à la distance d'écartement séparant lesdites bornes de terre t et de neutre n.

3 - Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les moyens d'isolation électrique (20) sont formés par une cloison de séparation (21) électriquement isolante, interposée entre la borne de terre (t) et la borne de neutre (n) de manière à garantir l'isolation électrique desdites bornes de terre (t) et de neutre (n) l'une par rapport à l'autre.

- 4 - Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la cloison de séparation (21) est disposée, à l'intérieur du boîtier (2), de manière à séparer ce dernier en deux logements (22, 23) susceptibles de recevoir chacun une varistance.
- 5 - 5 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que qu'il comporte au moins une embase (6) fixe, et en ce que chaque boîtier (2) est pourvu de moyens d'embrochage / débrochage (7), formés par des plots (8A, 8B, 9A, 9B), adaptés pour permettre le raccordement électrique amovible dudit boîtier (2) relativement à ladite embase (6).
- 10 6 - Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que le boîtier (2) pourvu de ses moyens d'embrochage / débrochage (7) constitue une cartouche (11) interchangeable.
- 15 7 - Dispositif selon les revendications 4 et 5 caractérisé en ce que la cloison de séparation (21) s'étend à l'extérieur du boîtier (2) de manière à séparer la paire de plots (8A, 8B) associée à la varistance phase-terre (PT) de la paire de plots (9A, 9B) associée à la varistance phase-neutre (PN).
- 20 8 - Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que l'embase (6) comporte un logement central (60) adapté pour recevoir l'extrémité sortante de la cloison de séparation (21).
- 9 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il est conçu pour assurer la protection d'un réseau monophasé et en ce qu'il comporte au moins un boîtier (2) pourvu d'un blindage de montage (3) raccordé électriquement à la phase (L1) à protéger.

10 -Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce qu'il est conçu pour assurer la protection d'un réseau triphasé et en ce qu'il comporte au moins trois boîtiers (2A, 2B, 2C), chacun pourvu d'un binôme de montage (3) raccordé électriquement à une phase (L1, L2, L3) à protéger.

11 -Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce qu'il est conçu pour assurer la protection d'un réseau polyphasé comprenant un nombre N de phases, et en ce qu'il comporte un nombre de boîtiers (2) au moins égal au nombre N de phases, chaque boîtier (2) étant pourvu d'un binôme de montage (3).

10 12 -Dispositif selon la revendication 10 ou 11 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens isolants (30) disposés entre deux binômes de montage (3) consécutifs de manière à les isoler électriquement l'un de l'autre.

15 13 -Dispositif selon la revendication 12 caractérisé en ce que les moyens isolants (30) sont formés par un écran en matériau électriquement isolant, interposé entre deux binômes de montage (3) consécutifs.

14 -Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13 caractérisé en ce qu'il comporte également une varistance dite neutre-terre (NT), disposée entre le neutre (N) et la terre (T), ladite varistance neutre-terre (NT) étant montée au sein d'un boîtier supplémentaire (2S).

20 15 -Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les varistances phase-terre (PT) et phase-neutre (PN) d'un même binôme de montage (3) ont des tensions de service différentes l'une de l'autre.

25

16 - Dispositif selon la revendication 15 caractérisé en ce que dans un même binôme de montage (3), la varistance phase-neutre (PN) possède une tension de service inférieure à celle de la varistance phase-terre (PT).

1/2

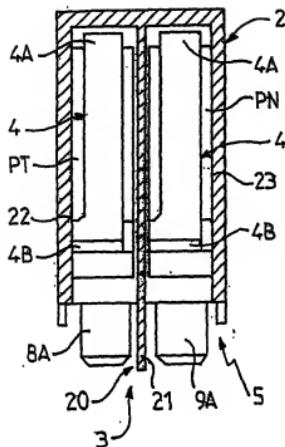


FIG.1

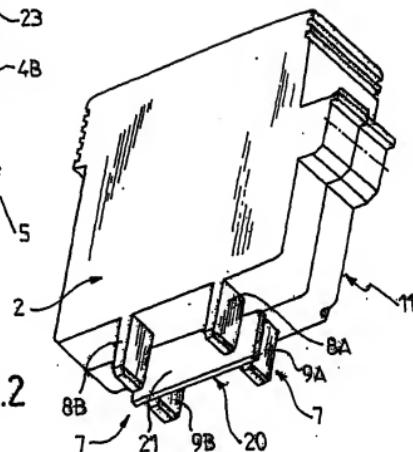


FIG.2

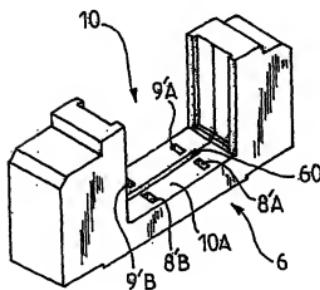


FIG.3

2/2

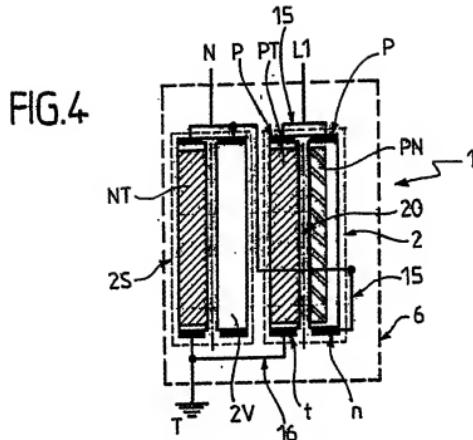


FIG.4

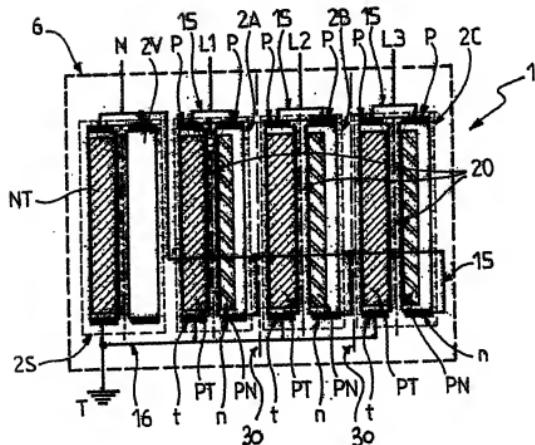


FIG.5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/000524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 H01C7/12 H01T1/12 H01C13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 H01C H01H H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 867 896 A (CITEL) 30 September 1998 (1998-09-30) column 7, line 52 - line 28; claims 8, 9; figures 5-7	1, 2, 9-12
A	EP 0 987 803 A (SOULE MATERIEL ELECTR) 22 March 2000 (2000-03-22) column 9, line 15 - column 11, line 2; figures 3-6	3-8, 13-16
A		1-16

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search  13 July 2005	Date of mailing of the International search report  27/07/2005
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 6518 Patentsteen 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Frias Rebelo, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR2005/000524

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0867896	A	30-09-1998	FR EP	2761543 A1 0867896 A1	02-10-1998 30-09-1998
EP 0987803	A	22-03-2000	FR DE DE EP	2783365 A1 69904274 D1 69904274 T2 0987803 A1	17-03-2000 16-01-2003 28-08-2003 22-03-2000

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N°  
PCT/FR2005/000524A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 HO1C7/12 HO1T1/12 HO1C13/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 HO1C HO1H HO1T

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 867 896 A (CITEL) 30 septembre 1998 (1998-09-30) colonne 7, ligne 52 – ligne 28; revendications 8,9; figures 5-7	1,2,9-12
A	EP 0 987 803 A (SOULE MATERIEL ELECTR) 22 mars 2000 (2000-03-22) colonne 9, ligne 15 – colonne 11, ligne 2; figures 3-6	3-8, 13-16
A		1-16

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non nécessairement particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, malé publié à la date de dépôt International ou après cette date
- "L" document pouvant poser un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tout autre moyen
- "P" document publié avant la date de dépôt International, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt International ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de la invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme implicant une activité inventrice ou une activité comme moyennant ou comme impliquant une activité inventrice par rapport au document considéré seulement
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventrice ou une activité comme moyennant ou comme impliquant une activité inventrice par rapport au document considéré
- "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13 juillet 2005

27/07/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Oficina Europea de Brevets, P.B. 5818 Patenten 2  
NL – 2200 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 esp.n.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Frias Rebello, A

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2005/000524

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0867896	A	30-09-1998	FR EP	2761543 A1 0867896 A1	02-10-1998 30-09-1998
EP 0987803	A	22-03-2000	FR DE DE EP	2783365 A1 69904274 D1 69904274 T2 0987803 A1	17-03-2000 16-01-2003 28-08-2003 22-03-2000